

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

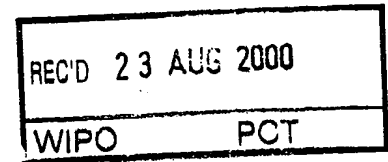
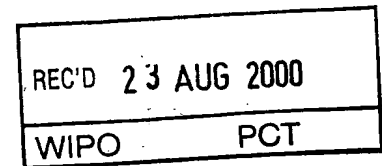
**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

10/018921 4

PRIORITY
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)EP00/56572/1 priority
Doc.Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 199 30 904.3

Anmeldetag: 06. Juli 1999

Anmelder/Inhaber: Dynamit Nobel GmbH Explosivstoff- und Systemtechnik,
Troisdorf/DE

Bezeichnung: Auslöseeinheit zur Initiierung von pyrotechnischen
Elementen

IPC: F 42 D 1/05



Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 20. Juli 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag


 Heidegger

Auslöseeinheit zur Initiierung von pyrotechnischen Elementen

Die Erfindung betrifft eine Auslöseeinheit für pyrotechnische Elemente wie Zündelemente, Gasgeneratoren, Gurtstraffer, elektronische Sprengzünder usw.
5 entsprechend dem Oberbegriff des ersten Anspruchs.

Bei elektronischen pyrotechnischen Systemen, insbesondere bei denen, die im Automotivbereich und als elektronischer Sprengzünder eingesetzt werden, werden alle Funktionen wie Überspannungsschutz, Begrenzerstrukturen, Filtereigenschaften, Adreßzuordnungen, Entsicherungscode und Einstellung der Verzögerungszeiten mit
10 Hilfe einer aus elektronischen Bauteilen bestehenden Schaltung realisiert. Kernstück ist eine integrierte Schaltung in einem Chip. Bedingt durch die kleine Bauform, z. B. eines Sprengzünders, ist der Chip platzsparend auf eine Leiterplatte (PCB) in der sogenannten CoB-Technik (Chip on Board) aufgebracht. Die Funktionszuverlässigkeit der Schaltung und ihre Sicherheit gegen Störungen sind die wichtigsten
15 Qualitätskriterien.

Diese CoB-Technologie hat allerdings Nachteile, die zu Zuverlässigkeitsproblemen
führen können. Aufgrund der relativ empfindlichen Bondstellen können im Produktionsprozeß durch die auftretenden mechanischen Streßbelastungen beim Löten, Schweißen, Stanzen, Fügen oder Schrumpfen, Schädigungen auftreten. Diese
20 können im Extremfall zu Kontaktunterbrechungen oder instabilen Kontakten führen.

Aus diesem Grund ist es bereits bekannt, die integrierten Schaltungen (Kristalle) in einem IC-Gehäuse (z.B. SOT) unterzubringen. Ein elektronischer Zünder mit einem Chip in solch einem Gehäuse ist beispielsweise aus der EP 0 616 190 A1 bekannt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, Auslöseeinheiten für pyrotechnische
25 Systeme durch Ausgestaltung der elektronischen Schaltung und das Vorsehen von Prüfmöglichkeiten noch stör- und ausfallsicherer zu machen.

- 2 -

Die Lösung der Aufgabe erfolgt mit Hilfe der kennzeichnenden Merkmale des ersten Anspruchs. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen beansprucht.

Bei der herkömmlichen CoB-Technologie ist die integrierte Schaltung nur für zuvor
5 festgelegte Funktionen ausgelegt. Nach der Montage des Chips auf der Leiterplatte werden seine Anschlüsse durch Überziehen mit einer Abdeckmasse unzugänglich. Dadurch können seine Funktionen nicht mehr überprüft werden. Individuelle Vorgaben an die integrierte Schaltung sind nicht mehr möglich. Die Kapselung einer integrierten Schaltung in einem Gehäuse hat den Vorteil, daß jeder ihrer Anschlüsse, insbesondere die Testpunkte, nach außen geführt und dadurch zugänglich sind. An diesen Anschlüssen können Kontaktstellen für Prüfgeräte vorgesehen werden, welche eine Überprüfung der Funktionsfähigkeit der integrierten Schaltung zeitgerafft ermöglichen. Die neue Technologie gestattet es, einen Chip vorzusehen, der nach
15 seinem Einbau, über die Kontaktstellen mit den für den Einsatz vorgesehenen angepaßten Funktionen, insbesondere den Zünderadreßzuordnungen, dem Entsicherungscode und der Einstellung der Verzögerungszeiten, geladen werden kann. Dadurch ist eine individuelle Programmierung eines jeden Zünders im Hinblick auf seinen Verwendungszweck möglich.

Außerdem bietet ein in einem IC-Gehäuse gekapselter Chip die Möglichkeit, daß die
20 Leistungsdaten der integrierten Schaltung bereits beim Hersteller, und vor deren Einbau in die Auslöseeinheit, auch unter klimatischen Bedingungen, prüfbar sind. Insbesondere bei Gewährleistungsansprüchen an den Hersteller des IC's gestaltet sich die Nachweispflicht bei Fehlern, die bei Kälte auftreten, recht problematisch, da die Kristallflächen vereisen und so eine Fehlerbestimmung verhindert wird. In
25 Temperaturkammern kann sowohl bei tiefen als auch bei hohen Temperaturen, und bei vorgegebenen atmosphärischen Simulationen wie Feuchtigkeit und Trockenheit, die Funktionsfähigkeit der integrierten Schaltung getestet werden. Aufgrund der zugänglichen Anschlüsse ist das bei jeder integrierten Schaltung vor dem Einbau möglich. Dadurch wird die Ausfallrate, die man beim Einbau von bisher ungeprüften

integrierten Schaltungen in CoB-Technologie in Kauf nehmen mußte, drastisch reduziert.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind die Massepunkte der integrierten Schaltung an mehr als einem Anschlußpunkt herauszuführen. So ist gewährleistet,
5 daß auch bei defekten Massebonds immer ein großflächiges und definiertes Massepotential anliegt. Schwimmendes Massepotential verursacht Störungen. Durch die Mehrfachkontaktierung der Masse wird daher vorteilhaft eine große Sicherheit insbesondere gegenüber hochfrequenter elektromagnetischer Einstrahlung erreicht.

Je nach Art der integrierten Schaltung können die Zünderadressen oder/und Funktionsprioritäten in einem Speicher (z.B. EEPROM) in der integrierten Schaltung hinterlegt werden. Das ist dann vorteilhaft, wenn die Auslöseeinheit erst kurz vor ihrem Einsatz programmiert wird.

Soll die Auslöseeinheit nur für einen bestimmten Einsatz vorgesehen sein, für den eine festliegende Programmierung vorgesehen ist, beispielsweise für eine bestimmte
15 Zünderadresse, kann es vorteilhaft sein, wenn für jede Zünderadresse eigens eine voreingestellte Auslöseeinheit vorgesehen ist. Bei dieser kann dann die jeweilige Zünderadresse in Form eines bereits vorgegebenen Leiterbahnmusters auf der
Leiterplatte angeordnet sein. Dadurch wird das herkömmliche, aufwendige Durchtrennen bestimmter Leiterbahnen (Codierung) auf einem sogenannten
20 Programmierfeld auf einer für alle Zündzeitstufen gemeinsam gefertigten Leiterplatte vermieden. Das bisher erforderliche mechanische oder thermische Durchtrennen bestimmter Leiterbahnen zur Herstellung bestimmter Zünderadressen kann durch ungenügende Durchtrennung oder durch Kurzschlüsse zu Fehlfunktionen führen.

Die entsprechende Zünderadresse kann in Weiterbildung der Erfindung bereits durch
25 eine auf der Leiterplatte angeordnete Kennzeichnung, beispielsweise durch eine die Zünderadresse bezeichnende Nummer, kenntlich gemacht sein. Dadurch wird der Zusammenbau der Auslöseeinrichtung vereinfacht und Verwechslungen unterschiedlicher Zünderadressen werden vermieden.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Leiterbahnen auf der Leiterplatte eine mäanderförmige Führung aufweisen. Dadurch wird es möglich, hochfrequente Einstrahlungen auszufiltern und damit ihre Auswirkungen auf die integrierte Schaltung zu vermeiden.

- 5 Anhand von Ausführungsbeispielen wird die Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 einen Ausschnitt aus einer Auslöseeinheit mit dem elektronischen Teil, dem sogenannten Hybrid, und

Figur 2 einen Ausschnitt aus einer Auslöseeinheit entsprechend Figur 1 mit einem Programmierfeld auf der Platine zur mechanischen Festlegung einer Verzögerungszeit einer Zünderadresse.

10

Figur 1 zeigt im vergrößerten Maßstab den Teil einer Auslöseeinheit 1, in dem der Hybrid 2, der elektronische Teil, eingebettet ist. Die elektronischen Bauteile sind auf einer Platine 3 angeordnet. Auf ihr sind gedruckte Leiterbahnen 4 zu sehen, durch die

15

die elektronischen Bauteile untereinander und mit den zwei Anschlußdrähten des Eingangs 5 und mit den zwei Anschlußdrähten 6 zur hier nicht dargestellten Zündpille verbunden sind. Die Platine 3 kann aus einem besonders biegefesten Material bestehen, oder aber, wie im vorliegenden Fall, in einen ausgehärteten, nichtmetallischen Werkstoff 7 eingebettet sein. Der Werkstoff kann beispielsweise ein

20 Kunststoff oder ein Gießharz sein. Er umgibt die Anschlußdrähte 5 und 6 sowie den Hybrid 2. Er wird nach dem Einschieben des Hybrides 2 in die Hülse 8 der Auslöseeinrichtung 1 flüssig eingefüllt und härtet dann aus.

20

Die Platine 3 enthält neben dem auf der Unterseite der Platine 3 aufgelöteten und deshalb hier nicht sichtbaren Kondensator zur Energiespeicherung, einen Schutz- und

25 Sicherungswiderstand 9 sowie eine integrierte Schaltung 10. Der Schutz- und Sicherungswiderstand 9 ist mittels des Reflow-Verfahrens aufgelötet, das besonders

saubere Lötverbindungen ermöglicht. Die integrierte Schaltung 10 ist in einem IC-Gehäuse 11 eingeschlossen und so vor äußeren Einwirkungen, insbesondere vor Erschütterungen wie sie bei Verwendung als Sprengzünder in benachbarten Bohrlöchern (Intervallzündung) entstehen, geschützt. Mit dieser integrierten Schaltung
5 10 werden insbesondere die Zünderadreßzuordnung, die Speicherung des Entsicherungscode und die Einstellung der Verzögerungszeiten durchgeführt. Das Gehäuse 11 der vorliegenden integrierten Schaltung 10 weist mehrere Anschlüsse auf, im dargestellten Fall zwölf; sechs auf jeder Seite, die mit den Leiterbahnen 4 und untereinander verbunden sind. Die mäanderförmigen Anschlüsse 14a und 14b an die
10 Zuleitung 6 zur hier nicht dargestellten Zündpille, sollen vor der Einwirkung hochfrequenter Störsignale schützen.

Die aus dem IC-Gehäuse 11 herausgeführten Anschlüsse 12 ermöglichen es, die integrierte Schaltung 10, vor ihrer Einbettung in die Hülse 8, an ihren Anschlußpunkten 15 zu prüfen. Die Massepunkte 16 sind mit mehr als einem
15 Anschluß aus dem Gehäuse 11 herausgeführt und durch eine Leiterbahn 17 miteinander verbunden.

Neben der Prüfung der integrierten Schaltung 10, kann diese auch vor dem Einbau über die Anschlußpunkte 15 mit allen wichtigen Informationen versehen werden, die im wesentlichen die Zünderadreßzuordnung, den Entsicherungscode und die
20 Einstellung der Verzögerungszeit, die Zündzeitstufe, beinhalten.

Die Auslöseeinheit 100 in Figur 2 unterscheidet sich von der Auslöseeinheit 1 in Figur 1 dadurch, daß in ihr keine Einstellung der Verzögerungszeit individuell vorgenommen wird, sondern daß diese integrierte Schaltung 10 auf eine feste Verzögerungszeit und damit auf eine feste Zünderadresse eingestellt ist.

25 Entsprechend diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist auf der sonst gleichartig ausgestatteten Platine 3 ein Programmierfeld 20 aus Leiterbahnen 21 gebildet. Ein vorgegebenes Muster der Verbindung der Leiterbahnen 21 mit den Massepunkten 16, gibt die Einstellung einer bestimmten Verzögerungszeit vor und ist charakteristisch für

- 6 -

eine bestimmte Zünderadresse. Von den Leiterbahnen 21a bis 21f sind die Leiterbahnen 21a, 21c und 21e mit den Anschlüssen 12 verbunden, die Leiterbahnen 21b, 21d und 21f sind unterbrochen. Dadurch entsteht ein vorgegebenes Bit-Muster, das die Verzögerungszeit bestimmt. Ein Eingriff in das Innere der integrierten
5 Schaltung 10 erfolgt nicht. Dieses ist für alle Zünderadressen gleich. Die Unterbrechung der Leiterbahnen 21a bis 21f kann bereits bei der Herstellung der Platinen 3 als Druckbild vorgesehen sein. Das Muster eines Programmierfelds, das einer bestimmter Zünderadresse zugeordnet ist, kann auf der Platine 3 durch eine Kennzeichnung 22, im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist es die Zahl „6,“ für die
10 sechste Zünderadresse, gekennzeichnet werden. Ein anderes Bild der Verbindung der Leiterbahnen 21a bis 21f mit den Anschlüssen 12 ist jeweils einer anderen Zünderadresse zugeordnet.

Patentansprüche

1. Elektronische Auslöseeinrichtung für pyrotechnische Zünder mit einer Primär- und einer Sekundärladung, wobei die Primärladung mittels einer aus elektronischen Bauteilen bestehenden Schaltung gezündet wird, deren wesentliche elektronische Bauteile als integrierte Schaltung in einem IC-Gehäuse untergebracht sind, wobei das Gehäuse auf einer Platine angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlüsse (12) des IC-Gehäuses (11) als Anschlußpunkte (15) für Prüfgeräte zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit der integrierten Schaltung (10) und der Zünderfunktion vorgesehen sind und ebenso zum Anschluß an externe elektronische Geräte zur Programmierung der Auslöseeinrichtung dienen.
2. Elektronische Auslöseeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Massepunkte (16) der integrierten Schaltung (10) an mehr als einem Anschlußpunkt (15) herausgeführt sind.
3. ~~Elektronische Auslöseeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zündzeitstufen und die Zünderadressen in einem Speicher (z.B. EE-PROM) in der integrierten Schaltung (10) hinterlegt sind.~~
4. Elektronische Auslöseeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zünderadressen in Form eines vorgegebenen Musters (Code) von Verbindungen der Leiterbahnen (21a bis 21f) mit den Anschlüssen (12) der integrierten Schaltung (10) in einem Programmierfeld (20) auf der Platine (3) angeordnet sind.
5. Elektronische Auslöseeinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zünderadressen jeweils mittels einer Kennzeichnung (22) auf der Platine (3) kenntlich gemacht sind.

- 8 -

6. Elektronische Auslöseeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die mäanderförmige Leiterbahnführung (14a, 14b) auf der Platine (3) einen Filter gegen hohe Frequenzen und damit einen Schutz der elektronischen Bauteile (9, 10) darstellt.
- 5 7. Elektronische Auslöseeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Schutz- und Sicherungswiderstand (9) mittels des Reflow-Verfahrens aufgelötet ist.

Zusammenfassung

Auslöseeinheit zur Initiierung von pyrotechnischen Elementen

Bei elektronischen Auslöseeinrichtungen, insbesondere bei denen, die im
5 Automotivbereich oder als Sprengzünder eingesetzt werden, werden alle Funktionen
wie Überspannungsschutz, Begrenzerstrukturen, Filtereigenschaften,
Zünderadreßzuordnungen, Entsicherungs-codes und Einstellung der
Verzögerungszeiten mit Hilfe einer aus elektronischen Bauteilen bestehenden
Schaltung realisiert, die im wesentlichen aus einer von einem IC-Gehäuse
10 umschlossenen, integrierten Schaltung besteht. Die Funktionsfähigkeit dieser
Schaltung und ihre Sicherheit gegen Störungen sind die wichtigsten Qualitätskriterien.

Erfindungsgemäß wird deshalb vorgeschlagen, daß die Anschlüsse (12) des IC-
Gehäuses (11) als Anschlußpunkte (15) für Prüfgeräte zur Überprüfung der
Funktionsfähigkeit der integrierten Schaltung (10) und der Zünderfunktion vorgesehen
15 werden und zum Anschluß an externe elektronische Geräte zur Programmierung des
elektronischen Zünders herangezogen werden.

(Figur 1)

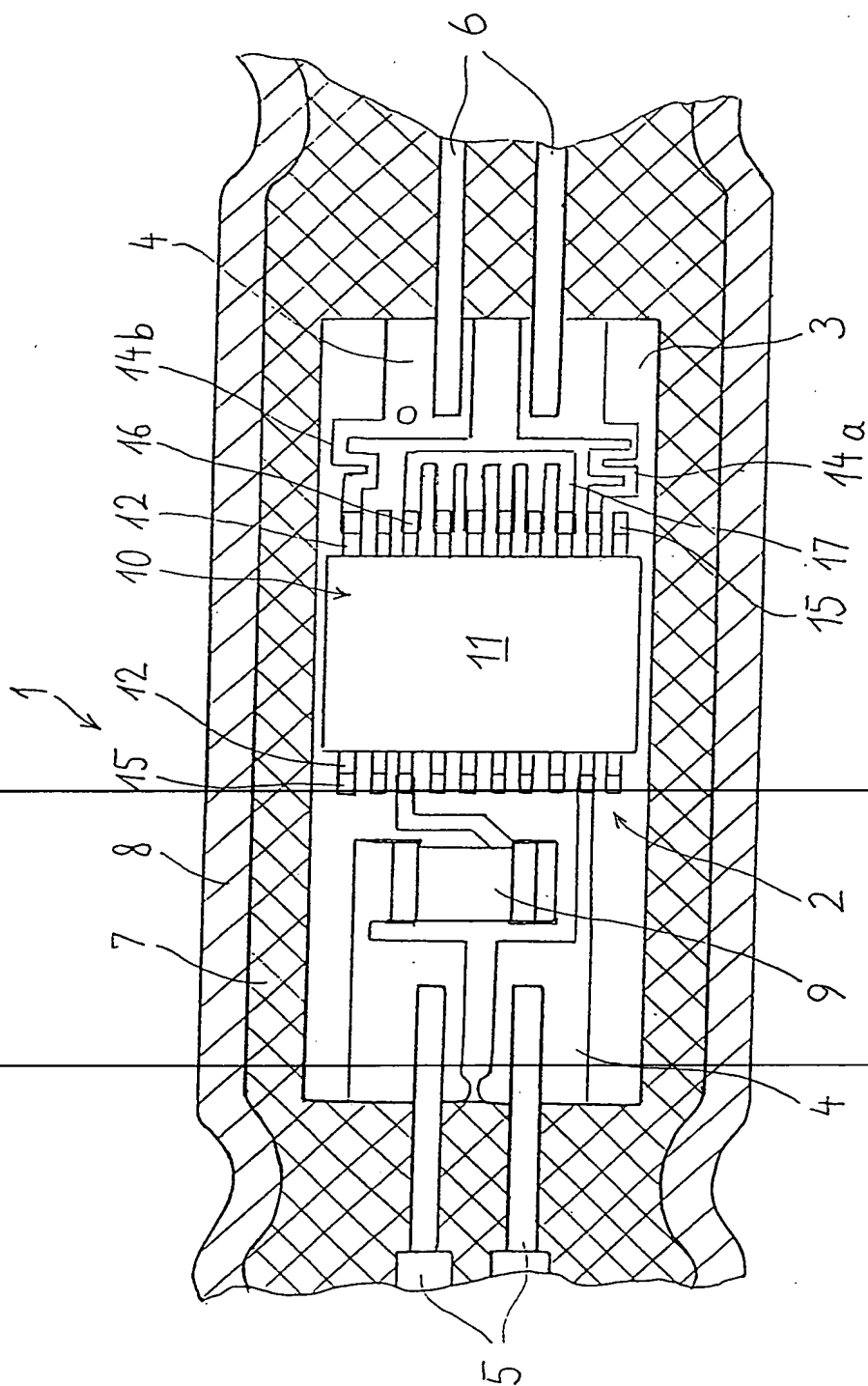


Fig. 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)